ALGORITHMIQUE *Cours n° 1*

Christophe Rapine *ENSGI, 1A.*

1 L'algorithmique ?

Le mot *algorithmique* vient du nom du mathématicien arabe al-Khwarizmi qui écrivit un livre de calcul sur la résolution d'équations (le titre de ce livre donnera le mot *algèbre*). Il ne faudrait pas en conclure que l'objet de l'algorithmique est de mener des calculs isothériques et absolument abstraits, et que ce n'est pas du tout votre tasse de thé. Au contraire son champ est très vaste, pour preuve notre vie quotidienne est remplie de choses qui ressemblent fort à des algorithmes : logiciels informatiques bien sûr, automates bancaires, mais aussi notice de montage de votre bureau, mode d'emploi de votre cafetière, jusqu'aux recettes de cuisine. Ouvrons un *Je sais cuisiner* à la page de la pâte à tarte. Nous y lisons :

> PÂTE À TARTE
> *ingrédients :* 200g farine, 100g beurre, 1/2 verre d'eau
> *temps de préparation :* 15 minutes
>
> 1. Disposer dans une terrine la farine et 1 pincée de sel.
> 2. Incorporer le beurre ramolli à la farine.
> 3. Pétrir pour obtenir un mélange homogène.
> 4. Ajouter l'eau en plusieurs fois jusqu'à obtenir la bonne consistance

Une recette est une suite d'étapes à réaliser. Si vous savez effectuer chacune des actions élémentaires (incorporer, mélanger, etc) et évaluer l'état de votre œuvre (la pâte est-elle homogène ? la consistance est-elle bonne ?), alors vous savez faire une pâte à tarte. Vous avez également touché du doigt ce qu'est un algorithme : la description d'un processus, c'est à dire l'enchaînement des actions à réaliser.

Définition 1 *L'***algorithmique** *est un formalisme pour décrire un processus : quelle est la suite des actions (élémentaires) à accomplir pour aboutir au résultat voulu en fonction de la valeur des entrées d'un problème.*

Pour monter un meuble, vous savez utiliser un tournevis et une marteau, ou ajuster 2 planches. La notice de montage vous montre comment combiner ses actions élémentaires pour transformer un tas de planches et des visses en étagère.

2 Structures de controle

Pour décrire n'importe quel enchaînement d'actions, seule 3 structures de controle algorithmique sont nécessaires

- *Séquencement* : permet d'enchaîner 2 actions

```
action1
action2
```

- *Conditionnelle* : permet de choisir entre 2 actions

```
Si condition = VRAI
Alors
    action1
Sinon
    action2
Fin Si
```

- *Itération* : permet de répéter une action tant qu'une condition est vraie

```
Tant que condition = VRAI
    action
Fin Tant que
```

La conditionnelle et l'itération sont des structures parenthésées : leur fin est indiquée explicitement par un `fin...` On peut ainsi imbriquer les structures à volonté (une conditionnelle dans une itération) mais il est interdit de les entrelacer (commencer une conditionnelle dans une itération et la fermer après).

D'autres structures sont possibles, pour simplifier l'écriture des algorithmes, comme la *boucle* qui itére un nombre fixé de fois une action. Une *variable* de boucle est nécessaire pour compter les itérations

- *Boucle* : permet d'itérer n fois une action

```
Pour i := 1 à n
    action
Fin Pour
```

3 Variables

Il est nécessaire d'introduire des variables pour manipuler des valeurs afin de mémoriser des résultats temporaires. Les variables sont des entiers, des booléens, des réels, etc. Pour manipuler les variables, on leur donne un nom. Pour assigner une valeur à une variable, nous avons besoin d'une instruction algorithmique : *l'affectation*

– *Affectation* : assigne une valeur à une variable

variable := valeur

L'affectation := n'est pas symétrique. A gauche on a toujours le nom de la variable dont la valeur doit être modifiée, à droite la nouvelle valeur à lui affecter. Cette valeur peut être une expression.

– exemple : affecte à la variable i la valeur 5

i := 2+3

4 Algorithme

Pour écrire un algorithme, en plus de la description de la suite des actions élémentaires qu'il réalise, il nous faut spécifier son nom, quelles sont les entrées fournies à l'algorithme et quel est le résultat délivré par l'algorithme. Ce formalisme permet d'enfermer le processus dans une boîte noire. On peut alors le considérer lui même comme une action élémentaire et l'utiliser dans d'autres algorithmes plus complexes. Ainsi si nous rouvrons notre livre de cuisine à la page de la tarte Tatin :

> TARTE TATIN
> *ingrédients :* pour 4 personnes, 6 pommes, caramel liquide
> *temps de préparation :* 20 minutes
>
> 1. Faire une PATE À TARTE pour 4 personnes
> 2. Napper un moule avec le caramel
> 3. Couper les pommes en morceaux
> 4. Couvrer avec la pate à tarte et enfourner

Ainsi un algorithme est constitué de :

1. *Un corps* spécifiant l'enchaînement des actions à réaliser décrit à l'aide des structures de controle.
2. *Un entête* précisant
   – le nom de l'algorithme,
   – ses entrées (liste de ses paramètres)
   – le type du résultat délivré (entier, booléen, etc).

ALGORITHME ***nom***
ENTRÉES ...
SORTIE ...

// corps de l'algorithme
`Fin` ***nom***